Les fractales au service de la mammographie

Le cancer du sein est la tumeur la plus répandue et la deuxième plus mortelle chez les femmes. La mammographie permet de détecter les premiers signes de la tumeur. Depuis plusieurs années, de nombreuses recherches visent à améliorer cet outil. Deux chercheurs du Technion - Israel Institute of Technology se sont ainsi penchés sur une manière de différencier informatiquement les tumeurs bénignes et les tumeurs malignes.

La nécessité d'un dépistage fiable

L'importance du cancer du sein révèle la nécessité d'un dépistage précoce et fiable des tumeurs. Une grande littérature existe maintenant sur le sujet de la détection automatique de tumeurs à l'aide de la mammographie. Bien que ne remplaçant en aucun cas le rôle du médecin, cet outil permette une meilleure fiabilité du diagnostic.

Reste un problème majeur : les mammographies actuelles sont incapables de faire la distinction entre les tumeurs bénignes, la plupart du temps non dangereuses, et les tumeurs malignes pouvant déboucher sur un cancer. Biologiquement, ces deux types de tumeurs ont une morphologie et un développement très différents. Les tumeurs malignes se caractérisent généralement par une croissance rapide et un caractère invasif se traduisant par une forme irrégulière et une vascularisation importante. Les tumeurs bénignes croissent quant à elles plus lentement et dans un volume contenu, ce qui leur donne généralement une forme ovale, telle une capsule isolée.

Cette distinction est d'autant plus importante qu'elle permettrait d'éviter des examens coûteux et invasifs aux patientes ne présentant pas de risques.

Mieux détecter les tumeurs bénignes

Deux chercheurs du Technion, le professeur Yehoshua Zeevi et son étudiant en thèse Ido Zachevsky, se sont intéressés à ce problème et ont cherché un algorithme permettant de distinguer automatiquement à partir d'une mammographie tumeurs bénignes et malignes. Ils se sont appuyés pour cela sur une base de données de mammographies annotées par des professionnels et contenant les deux types de tumeurs.

Dans leur modélisation mathématique de ce problème, ils proposent d'utiliser des éléments descriptifs à la fois locaux et globaux afin de pouvoir distinguer la géométrie des deux catégories. Une fois cette étape cruciale réalisée, ils s'appuient sur des algorithmes standards de partitionnement de données (analyse en composantes principales avec noyau gaussien) pour obtenir deux classes bien distinctes.

Une description fractale des tumeurs

Pour caractériser la géométrie de ces tumeurs, les deux chercheurs se sont appuyés sur des modèles probabilistes, appelés mouvements browniens fractionnaire et multifractionnaire. Le premier a été popularisé dans les années 70 par les travaux de Benoît Mandelbrot, mathématicien français connu pour avoir introduit l'idée de fractale au cours du siècle dernier. Sa généralisation, le mouvement multifractionnaire, est elle plus récente, remontant aux années 1990.

L'idée principale derrière l'introduction de ces outils théoriques et abstraits est de permettre de modéliser des phénomènes aléatoires ayant n'importe quelle géométrie fractale. Ainsi, dans le cas de la mammographie, il s'avère que la forme des tumeurs dépend de leur caractère malin ou non, ce qui ouvre donc la porte à la modélisation de leur géométrie par un mouvement brownien multifractionnaire. Synthétiquement, en utilisant des techniques d'analyse en ondelettes, il est alors possible de terminer les paramètres du modèle et ainsi de différencier à partir de ces derniers les deux types de tumeurs.

Bien sûr, il faudra un certain temps avant que des outils aussi pointus soient accessibles à tous les médecins, mais on peut néanmoins se réjouir des progrès faits en traitement d'images médicales tout au long de la dernière décennie, notamment dans les universités israéliennes.

Merci de ne pas diffuser ce PDF. Reproduction réalisée avec l'autorisation du CFC.

Un nouveau kit de développement pour la détection spectrale en biomédecine

Ocean Optics présente un nouvel ensemble d'outils de détection spectrale permettant de déployer la spectroscopie dans la recherche biomédicale et pour les dispositifs médicaux.

Le kit regroupe le spectromètre STS d'Ocean Optics, un microordinateur Raspberry Pi, un logiciel personnalisable et des fonctionnalités sans fil dans une solution unique. L'utilisation de la spectroscopie par absorption UV-Vis sur 200-1100 nm, permet de programmer rapidement le kit pour une variété de mesures d'ADN et d'ARN ou de protéines, ou d'oxygénation sanguine.

Le kit STS pour les développeurs exploite la flexibilité et l'adaptabilité du Raspberry PI pour créer de nouvelles applications de la spectroscopie. Une fois connecté à un réseau Wi-Fi, le spectromètre peut être contrôlé au moyen d'un téléphone, d'une tablette ou d'un navigateur Web. La portée WiFi atteint 150 mètres et toutes les données sont stockées en sécurité sur la carte SD intégrée. Le kit STS pour les développeurs est décliné en trois modèles de STS : STS-UV (190-650 nm), STS-Vis (350-800 nm) et STS-NIR (650-1100 nm).

Merci de ne pas diffuser ce PDF. Reproduction réalisée avec l'autorisation du CFC.

Ouest-France.fr
10 février 2015

Santé. Le premier autotest de fertilité pour homme vendu en pharmacie

Le premier autotest rapide de fertilité masculine, SpermCheck, "à réaliser chez soi en toute intimité", est arrivé dans les pharmacies françaises.

Le SpermCheck Fertilité, déjà vendu en Grande-Bretagne et aux États-Unis, se trouve dans les pharmacies en France depuis vendredi. Ce test délivre un résultat en dix minutes, a indiqué à l'AFP Fabien Larue, directeur de la société AAZ, distributeur du produit. Il prévoit par ailleurs de le commercialiser **« courant 2015 en Afrique francophone et au Maghreb »**.

« Fiable à 98 % »

L'autotest mesure la concentration de spermatozoïdes par millilitre et indique si elle est faible ou normale, selon le mode d'emploi. Un résultat positif correspond à au moins 15 millions de spermatozoïdes/ml et se traduit par deux barres rouges. Sinon une seule barre s'affiche.

L'autotest coûte de 35 à 39 euros (non remboursés). Il **« est fiable à 98% »**, assure M. Larue. La fiabilité de l'autotest a été évaluée par un laboratoire d'assistance médicale à la procréation (AMP/PMA) agréé parisien, et a reçu, aux Etats-Unis, l'agrément des autorités sanitaires (FDA), ajoute-t-il.

« Cet autotest n'est pas là pour remplacer le spermogramme (analyse du sperme en laboratoire) », souligne le Dr Noémie Celton (Amiens) qui le présente plutôt **« comme un outil de sensibilisation »** des hommes. Ces derniers sont en effet en cause une fois sur deux dans l'infertilité du couple.

Méthodologie

Schématiquement, l'utilisateur doit mélanger son sperme à une solution spéciale. Il place ensuite six gouttes du liquide sur le lecteur, qui recherche une protéine du sperme (dite **« SP10 »**). **« Le résultat doit être lu exactement après sept minutes »**. Il convient donc de se munir d'une montre ou d'un chronomètre avant de se lancer dans le test, sous peine d'obtenir un résultat erroné.

Un premier indicateur avant consultation

Merci de ne pas diffuser ce PDF. Reproduction réalisée avec l'autorisation du CFC.

Un résultat normal ne peut toutefois pas, à lui seul, prouver la fertilité de l'utilisateur, prévient la notice. Surtout lorsque le couple essaie d'avoir un enfant sans succès depuis plus d'un an.

Le nombre de spermatozoïdes n'est en effet pas le seul critère de fertilité. De plus, les causes d'infertilité d'un couple sont souvent mixtes, impliquant l'homme et la femme, selon les spécialistes.

Si le résultat du test n'est pas satisfaisant, on peut conseiller à l'homme **« de consulter et de faire une analyse du sperme complète »**, relève pour sa part le Pr Bujan Louis Médecine de la reproduction (CHU Toulouse). Cette vérification permettra, au besoin, de **« savoir quelle est la nature du problème et d'en rechercher la cause »**.

Certains médecins sont sceptiques

« A un couple dans la quarantaine, le Pr Stéphane Droupy, urologue (CHU de Nîmes) conseille plutôt une prise en charge rapide », la fécondité s'amenuisant avec l'âge.

Et **« quitte à se masturber pour faire un test, autant aller directement en faire un (un spermogramme), remboursé, en laboratoire »**, dit-il à l'AFP, pas convaincu de l'intérêt de l'autotest.

L'association Maia de patients infertiles est en revanche **« favorable à l'autotest »**. Ainsi, Philippe Roussel, qui a connu la **« colère »** et le fait de **« se sentir coupable »** de l'infertilité du couple, estime que **« c'est un bon début »** pour aider les hommes à affronter cette réalité et aller consulter.

Bientôt un « autotest VIH »

L'autotest Spermcheck Fertility est fabriqué par une société américaine Contravac, basée en Virginie. La société AAZ indique de surcroît qu'elle prévoit également de lancer en France un **« autotest VIH »** en avril-mai.

Merci de ne pas diffuser ce PDF. Reproduction réalisée avec l'autorisation du CFC.